

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949
(WiGBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
13. SEPTEMBER 1951

DEUTSCHES PATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr. 813 563
KLASSE 21c GRUPPE 69
W 88 VIII b/21c

Egon B. Babler, Brighton, Sussex (England)
ist als Erfinder genannt worden

Allen West & Company Limited, Brighton, Sussex (England)

Elektrischer Stromunterbrecher

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 18. Oktober 1949 an
Patenterteilung bekanntgemacht am 19. Juli 1951

Die Priorität der Anmeldung in Großbritannien vom 26. April 1939 ist in Anspruch genommen

Die Erfindung betrifft elektrische Stromunterbrecher und bezieht sich insbesondere auf Stromunterbrecher der Art, wie sie in der britischen Patentschrift 499 816 beschrieben sind, nämlich
5 solche, die aus einer Metallschicht bestehen, die vorzugsweise so dünn ist, daß eine Lichtbogenwirkung sie bei einem geringeren Strom zerstört, als dem Schmelzpunkt der Metallschicht entspricht.

Bei elektrischen Stromunterbrechern dieser Art
10 ergibt sich, obwohl der die Schicht bildende Film bei einer Temperatur zerstört wird, welche unterhalb des Schmelzpunktes liegt, mitunter die Schwierigkeit, daß der für die sofortige Zerstörung des Films notwendige Temperaturanstieg sich selbstverständlich auch auf den Träger des Films auswirkt. Dadurch wird der normale hohe Widerstand
15 des Trägers verringert, und es ergibt sich eine ge-

wisse schwache Leitfähigkeit. So kann es, wenn beispielsweise als Träger gewöhnliches Glas verwendet wird, welches einen hohen negativen Temperaturkoeffizienten besitzt, geschehen, daß der
20 Unterbrecher nicht zur Wirkung kommt, weil, wenn die Metallschicht zerstört wird, die Oberfläche, von der er getragen wird, in steigendem Maße leitfähig wird. Selbstverständlich ist das Maß des Anstiegens des zu unterbrechenden Stromes ein sehr
25 entscheidender Faktor. Wenn die Anstiegskurve sehr steil ist, ergeben sich keine derartigen Schwierigkeiten, weil nicht hinreichend Zeit vorhanden ist, um auf den Träger eine genügende Wärmemenge
30 zu übertragen. Diese Schwierigkeit wurde nach gewissen Ausführungsformen der in der britischen Patentschrift beschriebenen Konstruktion dadurch verbessert, daß die leitende Schicht mit einer der-

artigen Einschnürung versehen wird, daß an dieser Stelle die thermische Einwirkung stattfindet und dementsprechend auch der Bereich der gesteigerten Leitfähigkeit des Trägers lokalisiert wird. Zusätzlich mit dieser Maßnahme wurde ein Werkstoff für den Träger gewählt, der einen niedrigen Temperaturkoeffizienten aufweist, wie z. B. Tonerde oder Glimmer. Die Anwendung dieser beiden Grundsätze ermöglicht die Herstellung eines Unterbrechers, der innerhalb eines beträchtlichen Sicherheitsbereiches arbeitet, und zwar auch dann, wenn der Fehlstrom sehr langsam, beispielsweise innerhalb eines Zeitraumes von mehreren Minuten, ansteigt.

Eine weitere Schwierigkeit hat sich jedoch bei Stromunterbrechern nach der britischen Patentschrift in der Hinsicht ergeben, daß die Abschaltgeschwindigkeit, wie bei sämtlichen, auf thermischer Grundlage arbeitenden Vorrichtungen, verhältnismäßig langsam ist, während andererseits eine sehr hohe Abschaltgeschwindigkeit von äußerster Wichtigkeit ist, insbesondere, wenn der Fehlstrom sehr schnell ansteigt, weil es dann erwünscht ist, den Stromkreis zu unterbrechen, bevor der Strom einen gefährlichen Wert annimmt.

Gegenstand der Erfindung ist ein verbesserter Stromunterbrecher der beschriebenen Art, bei welchem diese Nachteile vermieden werden und die Abschaltgeschwindigkeit gesteigert wird.

Um die Abschaltgeschwindigkeit zu steigern und als weitere Hilfe zur Überwindung der erwähnten Schwierigkeit, daß der Träger leitfähig wird, ist das nachstehende Unterbrechen entwickelt worden. Der im wesentlichen gerade Weg der leitenden Schicht wird durch einen kleinen Spalt unterbrochen, und dieser wird durch einen Nebenweg umgangen, der vorzugsweise einen hohen Widerstand besitzt. Der normale geringe Strom fließt dann durch den Nebenweg, weil der Spannungsabfall, der hierdurch verursacht wird, nicht ausreicht, um den Spalt zu überbrücken. Wenn der Strom ansteigt, steigt auch der Potentialabfall über den Nebenweg an, besonders dann um so mehr, wenn die Temperatur in dem den Nebenweg darstellenden Leiter sich erhöht. Der Nebenweg kann dann durch die Hitze zerstört werden, oder er wird zerstört, wenn der Spannungsabfall einen solchen Wert erreicht, daß der Spalt durch einen Lichtbogen überbrückt wird und der Film auf dem kalten Teil des Trägers schnell durch die Lichtbogenwirkung zerstört wird. Die Lichtbogenbildung über den schmalen Spalt wird nicht nur begünstigt durch den Spannungsabfall in dem Nebenweg, sondern auch durch die natürliche Tendenz eines elektrischen Stromes, auf einem geraden Weg zu fließen. Die elektromagnetische Kraft, die in dem Nebenweg entwickelt wird, steigt mit dem Strom an und unterstützt derart die Überbrückung des Spaltes durch den Lichtbogen, mitunter ohne den Zeitverlust, der zur thermischen Zerstörung der Einschnürung erforderlich ist. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn der Strom sehr schnell ansteigt, d. h. in den Fällen, in denen eine schnelle Unter-

brechung am meisten erwünscht ist. Die Zeit bis zum Wirksamwerden kann weiter dadurch verringert werden, daß mehrere Spalte und Nebenwege vorgesehen sind. Auf diese Weise werden mehrere Stellen geschaffen, in welchem die ionische Zerstörung des Films beginnt und bis zu einer derartigen Gesamtlänge des Films erfolgt, daß der Lichtbogen verlöscht.

Der Nebenweg kann durch eine leitende Schicht von ähnlicher Ausbildung wie die des geraden Weges gebildet werden. Es kann auch im Nebenweg eine Einschnürung vorgesehen werden, um eine Stelle hohen Widerstandes zu schaffen.

In den Abbildungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 stellt einen Vertikalschnitt durch einen Stromunterbrecher nach der Erfindung dar, der die allgemeine Bauart desselben veranschaulicht;

Fig. 2 ist ein Grundriß des Stromunterbrechers und des Trägers;

Fig. 3 bis 6 sind Ausführungsformen des Teiles des eigentlichen Unterbrechers, in welchem der Unterbrechungsvorgang erfolgt;

Fig. 7 ist ein Grundriß des Teiles des eigentlichen Unterbrechers, in welchem die Unterbrechung erfolgt, zusammen mit einem Teil des Trägers und des Behälters und veranschaulicht insbesondere eine andere Form des Nebenweges;

Fig. 8 bis 10 stellen ähnliche Ausführungsformen dar wie Fig. 7.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besteht der Stromunterbrecher aus einer dünnen Schicht 1, aus Metall, die auf einen isolierenden Träger 2 in der in der britischen Patentschrift 499 816 beschriebenen Weise aufgebracht ist. Wie in dieser erläutert, sind die Schicht 1 und der Träger 2 in einem Gehäuse eingeschlossen, das aus einer Glasröhre 3 besteht, deren Enden durch Metallkappen 4 geschlossen sind, durch welche die Außenanschlüsse hergestellt werden. Die Verbindungen zwischen den Enden dieser Schicht 1 und den Endkappen 4 erfolgen über Drähte 5, die bei 6 an leitende Schichten 7 angelötet sind, welche auf den Enden der Schicht 1 niedergeschlagen sind. Diese Drähte sind ferner mit den Endkappen in geeigneter Weise verbunden. Sie bilden außerdem die Haltevorrichtungen für den Träger 2, wobei die mechanische Festigkeit der Verbindung der Drähte durch Lötungen 8 erhöht wird. Der Behälter wird mit Sand 8^a gefüllt.

Aus der Fig. 2 ist der gemäß der Erfindung vorgesehene Spalt und Nebenweg der Schicht 1 ersichtlich, der in einfacher, folgender Weise hergestellt wird. Die leitende Schicht 1 ist zwischen den Punkten *a* und *b* durch eine kurze Abzweigung 9 von doppelter oder noch größerer Breite, die sich in seitlicher Richtung nur nach einer Seite erstreckt, verbreitert. Diese Abzweigung 9 wird dann bei 10 durch Ritzen der fertigen Metallschicht mittels einer Nadel geteilt, wobei der Ritz völlig quer durch den normalen Weg 1 hindurchgeht und sich bis nahe zum Rand der Abzweigung 9 fortsetzt, deren Endteil aber unverletzt gelassen wird und in dem Nebenweg 9 eine Einschnürung 11 bildet. Wenn

der normale geringe Strom durch den Unterbrecher fließt, fließt er durch den durch diese Einschnürung 11 gebildeten Nebenweg, der vorzugsweise so eng ist, daß er einen vergleichsweise hohen Widerstand aufweist. Wenn der Strom ansteigt, steigt auch
 5 der Potentialabfall über den Nebenweg an, und zwar in manchen Fällen wegen der Steigerung der Temperatur des Nebenweges sehr schnell. Wenn der Strom bis auf den Abschaltwert ansteigt, kann
 10 Zeit für die Zerstörung des Nebenweges 11 durch die Hitze vorhanden sein. Wird der Potentialabfall über den Überweg dagegen verhältnismäßig hoch, dann erfolgt sofort eine Lichtbogenbildung über den Spalt, welcher durch den Ritz 10 gebildet wird,
 15 und der Film 1 wird auf dem kalten Teil des Trägers 2 durch Lichtüberschlag bei 10 zerstört. Wenn keine Zeit für die Zerstörung des Nebenweges vorhanden ist, wird der Potentialabfall über diesem so groß, daß ebenfalls eine Lichtbogenbildung über
 20 den Spalt erfolgt und der Film 1 mit größter Geschwindigkeit auf dem kalten Teil des Trägers 2 zerstört wird. Natürlich kann die Einschnürung so ausgeführt sein, daß die Unterbrechung niemals durch die Hitze, sondern stets durch einen Über-
 25 schlag am Spalt 10 erfolgt. In jedem Falle sichert der Spalt ein sehr schnelles Abschalten auf einem kalten Teil des Trägers.

Es ist von besonderem Vorteil, daß die Unterbrechung über dem Spalt nicht nur durch den
 30 Spannungsabfall in dem Nebenweg, sondern auch durch die natürliche Tendenz eines elektrischen Stromes, auf einem geraden Wege zu fließen, begünstigt wird. Die in dem Nebenweg hervorgerufene elektromagnetische Kraft steigt mit dem
 35 Strom an und unterstützt daher zuweilen die Herbeiführung des Abschaltens über den Spalt, ohne thermische Zerstörung der Einschnürung. Selbstverständlich wird die Abschaltfähigkeit durch die Breite der Einschnürung 11 bestimmt. Man kann
 40 die Einschnürung sehr kurz machen, so daß die von dort ausgehende Wärmeenergie sehr gering ist. Die Abmessungen können beliebig gewählt werden, aber der Spalt 10, der den geraden Weg unter-
 45 bricht, muß schmal genug sein, um schnell durch geringe Spannungen überbrückt zu werden. Sehr günstige Ergebnisse sind mit einem Spalt von 0,1 mm Breite erzielt worden, jedoch ist die Er-
 50 findung keineswegs auf diese Abmessung des Spaltes beschränkt. Die beschriebene Ausführung ist lediglich ein einfaches Beispiel, und es bestehen viele andere Möglichkeiten, um einen Unterbrecher nach der Erfindung herzustellen.

Beispielsweise können bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform zur noch weiteren
 55 Beschleunigung der Unterbrechung zwei weitere Ritze 12 in jedem Ende des Nebenweges vorgesehen werden, wie dies in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist, wobei diese Ritze in den Abzweig 9 an seinem Verbindungspunkt mit dem Hauptweg 1 ein-
 60 schneiden und sich nahezu so weit erstrecken wie der ursprüngliche Ritz 10. Diese weiteren Ritze 12 können entweder parallel zu dem Hauptweg, wie nach Fig. 4, oder in einem Winkel in den Haupt-

weg 1, wie in Fig. 5 dargestellt, einschneiden. Durch diese Ritze 12 wird der Zugang zu dem
 65 Nebenweg schneller unterbrochen. Die zwei zusätzlichen Einschnürungen 13, die sich durch diese weiteren Ritze 12 ergeben, können breiter sein als die ursprüngliche Einschnürung 11, die sich durch den ursprünglichen Ritz ergibt.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist die folgende: Bei den vorstehend beschriebenen Anordnungen bilden die zwei Schenkel des Nebenweges auf jeder Seite des Hauptritzes 10 einen
 70 Kondensator. Dieser Kondensator liegt im Nebenschuß des Widerstandes, welcher durch die Einschnürung gebildet wird, jedoch unterstützt die in dem Kondensator angesammelte Energie die Überbrückung des Spaltes in dem Hauptweg durch den
 75 Lichtbogen insbesondere, nachdem die Einschnürung auf thermischem Wege zerstört worden ist. Zuweilen ist es daher erwünscht, die Kapazität dieses Kondensators durch eine diesem Zwecke dienende
 80 Ausführung des Nebenweges zu steigern.

Zum Beispiel kann, wie in Fig. 6 dargestellt, die
 85 Abzweigung oder Verbreiterung an einer Seite des Hauptweges rechteckige Form 9^a erhalten und sich auf eine beträchtliche Entfernung längs des Hauptweges erstrecken, mit einer beispielsweise zwei-
 90 oder mehrmals so großen Breite als der des Hauptweges. Der Ritz 10^a, der den Hauptweg 1 unterbricht, erstreckt sich ein kleines Stück in die Ver-
 95 breiterung 9^a hinein, wo er im rechten Winkel auf einen Schenkel eines langgestreckt U-förmigen Ritzes 14 auftrifft, dessen zwei Schenkel sich einem Ende
 100 der Verbreiterung 9^a nähern und dessen Boden in der Nähe des anderen Endes liegt. Ein dritter Ritz 15 verläuft in der Mitte zwischen den Schenkeln des U-förmigen Ritzes 14 von einem Punkte, der sehr
 105 nahe dem Boden des U-förmigen Ritzes liegt, vollständig bis zu dem entfernten Ende der Verbreiterung 9^a, und Ritze 12^a trennen die Verbreite-
 110 rung 9^a von dem Hauptweg 1 an Punkten, die nahe dem Hauptritz 10^a liegen. Bei dieser Anordnung bildet der schmale Abstand 11^a zwischen dem Ende
 115 des Ritzes 15 und dem Bodenteil des U-förmig gestalteten Ritzes 14 die Einschnürung in dem Nebenweg. Der Nebenweg selbst verläuft derart gewun-
 120 den, wodurch die Kapazität zwischen seinen beiden Schenkeln sehr erhöht wird. Die Wirkungsweise ist die gleiche wie vorher: Wenn mit oder ohne ther-
 125 mische Zerstörung der Einschnürung 11^a der Spannungsabfall über diese Einschnürung zu hoch wird, erfolgt eine Lichtbogenbildung über 10^a, und der Film wird an einem kalten Teil des Trägers zer-
 130 stört.

Es ist zu bemerken, daß viele Möglichkeiten bestehen, durch welche die erhöhte Kapazität zwischen den Schenkeln des Nebenweges erreicht werden kann.

Die Fig. 7, 8, 9 und 10 veranschaulichen Anordnungen, bei welchen der Nebenweg nicht aus einer dünnen Metallschicht besteht, sondern als ein besonderer Leiter ausgebildet ist. So wird gemäß
 125 Fig. 7 der Nebenweg durch einen Widerstand 16 gebildet. In dem Hauptweg 1 ist der Ritz 10^b von

ungefähr gleicher Dicke wie die vorher beschriebenen Ritze 10 und 10^a vorgesehen. Auf den beiden Seiten dieses Ritzes verläuft der Weg in rückwärts geneigt verlaufenden Zweigen 17, deren Enden mit den Enden des Widerstandes 16 durch dickere Schichten 18 und Lötungen 19 in der gleichen Weise verbunden sind, wie die Drähte 5 mit den Enden der Schicht 1 gemäß Fig. 1 und 2. Im Falle dieser Abbildung kann selbstverständlich niemals eine Zerstörung des Unterbrechers durch Wärmewirkung eintreten, sondern die plötzliche Zerstörung erfolgt immer durch die Bildung eines Lichtbogens über den Spalt 10^b in dem Hauptweg 1, wobei der Träger 2 kalt bleibt. Erwünschtenfalls kann der Widerstand 16 des Nebenweges auch einstellbar ausgebildet werden, wie bei 16^a in Fig. 8 angedeutet, und das gewählte Widerstandsmaterial kann einen hohen Temperaturkoeffizienten besitzen, um zusätzlich den Unterbrechungsvorgang über den Spalt zu unterstützen.

Gemäß Fig. 7 und 8 liegen die Widerstände 16 und 16^a außerhalb der Röhre 3, welche das Gehäuse für den Stromunterbrecher darstellt. Gewünschtenfalls kann der Widerstand auch innerhalb dieses Gehäuses liegen, wie dies bei 16^b in Fig. 9 angedeutet ist. In allen diesen Fig. 7, 8 und 9 sind Ritze 12^a entsprechend den Ritzen 12 gemäß Fig. 5 gezeigt.

In Fig. 10 ist eine Anordnung veranschaulicht, bei welcher der Nebenweg durch einen Kondensator 20 an Stelle des Widerstandes 16 der Fig. 7 gebildet wird. Ein Kondensator kann selbstverständlich nur bei mit Wechselstrom arbeitendem Stromunterbrecher verwendet werden. Im übrigen ist die Arbeitsweise genau die gleiche wie die gemäß Fig. 7, 8 und 9.

Kurz gesagt, kann der Nebenweg durch einen beliebigen Stromkreis gebildet werden, welcher die Unterbrechung durch Lichtbogenbildung über den Spalt bei einem bestimmten Stromwert bewirkt.

Es ist zu bemerken, daß erwünschtenfalls eine Mehrzahl von Spalten und Nebenwegen an verschiedenen Stellen längs der Hauptschicht 1 vorgesehen werden können. Dies bewirkt, wie oben erwähnt, eine weitere Verringerung der Zeitdauer des Ansprechens, indem verschiedene Stellen geschaffen werden, an welchen die ionische Zerstörung des Films beginnt.

Zu Fig. 2 ist zu bemerken, daß gemäß dieser der Hauptfilm 1 in einer zickzackförmigen oder gewundenen Anordnung verläuft. Der Zweck dieser Anordnung besteht darin, daß der Widerstand vergleichsweise hoch wird, ohne daß die Gesamtlänge des Stromunterbrechers unzulässig groß wird.

Es ist ersichtlich, daß es gemäß der Erfindung wesentlich ist, die mehr oder weniger gerade verlaufende leitende Schicht 1 an einer oder mehreren Stellen durch einen Spalt 10, 10^a oder 10^b zu unterbrechen und diesen Spalt durch einen geeigneten Nebenweg zu überbrücken. Der Nebenweg braucht nicht in der gleichen Ebene wie der eigentliche Leiter zu liegen, und wenn dies nicht so ist, ergibt sich eine weitere Erhöhung der Tendenz für die

Auslösung der Unterbrechung, insbesondere bei einem sehr schnell ansteigenden Strom. Beispielsweise kann die Unterlage in dem Fall, in welchem der Nebenweg aus einer dünnen Schicht besteht wie der Hauptweg (wie in Fig. 1 bis 6), die Form eines zylindrischen Stabes erhalten, so daß der Nebenweg außerhalb der Ebene des Hauptweges liegt.

Eine weitere Bedingung ist die, daß, wie nach der obenerwähnten britischen Patentschrift, die leitende Schicht 1 vorzugsweise hinreichend dünn sein muß, um durch die Lichtbogenbildung eines Stromes zerstört zu werden, der einen kleineren Wert besitzt als der Strom, welcher sicher übertragen wird, wenn die Schicht nirgends unterbrochen wäre. Auf diese Weise zerstört, wenn der Film 1 zufällig durch Korrosion oder mechanische Einwirkung, wie Vibration oder Stoß, beschädigt worden ist, ein über eine solche zufällige Unterbrechung gebildeter Lichtbogen augenblicklich den Film. Langsame Erzeugung von Wärme und gefährliche Explosionen werden daher vermieden.

In der britischen Patentschrift ist darauf hingewiesen, daß für die Herstellung der Schicht 1 keine organischen Stoffe verwendet werden sollen. Es wurde gefunden, daß bei einer Anordnung nach der vorliegenden Erfindung die Schicht 1 durch einen Überzug mit einem Firnis geschützt werden kann. Der Firnisüberzug wird zwischen den metallischen Film 1 und den Sand 8^a, der ihn umgibt, eingebracht, jedoch darf sich kein Firnis zwischen dem Film und dem Träger 2 befinden, und der Träger 2 muß vorzugsweise aus anorganischem Werkstoff bestehen, wie in der britischen Patentschrift.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Elektrischer Stromunterbrecher mit einer auf einem isolierenden, z. B. aus Glas bestehenden Träger aufgebrachten dünnen Metallschicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht einen Spalt und eine Überbrückung dieses Spaltes (Überweg) aufweist, die so bemessen sind, daß beim Ansteigen des Stromes infolge der damit verbundenen Vergrößerung der Potentialdifferenz auf den Seiten des Spaltes ein Lichtbogen über den Spalt überspringt, durch welchen die Schicht schnell zerstört wird und die Stromunterbrechung erfolgt.

2. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung, der Spalt und die Überbrückung der Metallschicht so bemessen sind, daß der Lichtbogen über dem Spalt entsteht, ohne daß die Überbrückung durch Wärmebildung zerstört wird.

3. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenweg, in welchem Wärme erzeugt wird, hinreichend so weit von dem Spalt durch den Hauptteil der Schicht getrennt liegt, daß eine Erwärmung des Trägers in der Zone des Spaltes verhindert wird.

4. Elektrischer Stromunterbrecher nach An-

spruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht selbst so dünn ist, daß die Lichtbogenbildung sie bei einem geringeren als dem Unterbrechungsstrom zerstört, wenn z. B. eine zufällige Unterbrechung der Schicht infolge von Korrosion oder mechanischen Einwirkungen erfolgt ist.

5. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus anorganischem Werkstoff besteht.

6. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Überbrückung des Spaltes als eine metallische Schicht ähnlich der den Hauptweg bildenden ausgebildet ist.

7. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenweg eine seinen Widerstand erhöhende Einschnürung aufweist.

8. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenweg durch eine einseitige Verbreiterung des normalen geradlinigen Teiles der Schicht gebildet wird, wobei der normale Weg und die Verbreiterung durch einen Spalt getrennt werden, welcher den normalen geradlinigen Weg völlig unterbricht und einen Teil der Verbreiterung derart, daß eine schmale Stelle besteht, welche die Einschnürung des Nebenweges darstellt (Fig. 3).

9. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei weitere Spalte vorgesehen sind, die in die Verbreiterung an ihrem Verbindungspunkte mit dem Hauptweg einschneiden und sich nahezu so weit erstrecken wie der erste Spalt (Fig. 4 und 5).

10. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt an dem innerhalb der Verbreiterung gelegenen Teil auf einem unregelmäßigen oder gewundenen Weg verläuft, wodurch die Kapazität des durch die beiden Schenkel des Nebenweges gebildeten Kondensators erhöht wird.

11. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt aus zwei Teilen besteht, nämlich einem ersten, welcher über Teile seiner Erstreckung in einem U-förmig gestalteten Wege verläuft, und einem zweiten Teil, welcher sich zwischen

den Schenkeln des U-förmigen ersten Teiles erstreckt, wobei sich die Einschnürung zwischen dem Ende des zweiten Teiles und dem Boden des U-förmigen ersten Teiles befindet (Fig. 6).

12. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenweg durch einen besonderen Widerstand, der den Spalt überbrückt, gebildet wird.

13. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand verstellbar ist.

14. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand sich außerhalb des Gehäuses des Unterbrechers erstreckt.

15. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 bis 5, bei welchem der Stromunterbrecher für Wechselstrom ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenweg durch einen Kondensator, welcher den Spalt überbrückt, gebildet wird.

16. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an den zwei Seiten des Spaltes der Weg in rückwärts geneigten Zweigen verläuft, an deren Enden der den Spalt überbrückende Widerstand oder Kondensator angeschlossen ist.

17. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwei weitere Spalte vorgesehen sind, die in diese Verzweigungen an ihrem Verbindungspunkt mit dem Hauptweg eingeschnitten sind und sich nahezu so weit erstrecken wie der Hauptsalt.

18. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Spalte eine Breite in der Größenordnung von 0,1 mm aufweisen.

19. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Spalte durch Ritzen der Schicht mit einer Nadel hergestellt werden.

20. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß längs des Hauptweges der Schicht mehrere Spalte und Nebenwege vorgesehen sind.

21. Elektrischer Stromunterbrecher nach Anspruch 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptschicht in einem gewundenen Weg verläuft, so daß ihr Widerstand vergrößert wird, ohne die Abmessungen des Unterbrechers unzulässig zu erhöhen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

